PART4　気体の溶解度②

目標　・気体の溶解度の計算ができるようになろう！

Chapter1　気体の溶解量の求め方

要点

気体の溶解量の求め方

・溶解量＝溶解度×圧力倍×水の体積倍

◆ 気体の溶解量の求め方　重要

「ある環境において気体がどれだけ水に溶けているか」すなわち「溶解量」を求める計算がこのテーマでの基本である。

(1)　**気体の溶解量は気体の圧力（分圧）に比例する**

→ ヘンリーの法則である。

(2)　**気体の溶解量は水の体積に比例する**

→ 水の量が増えると，その分気体が溶けることができる。

以上より，気体の溶解量は気体の圧力（分圧）と水の体積に比例することがわかる。よって，気体の溶解量は次のように求めることができる。

気体の溶解量 ＝ 溶解度 × 圧力倍 × 水の体積倍

まとめ

・気体の溶解量＝溶解度×（　　　　）倍×（　　　　　　）倍

Chapter2　気体の溶解度を用いた計算①

要点

気体の溶解度を用いた計算①（物質量や質量で扱うとき）

・気体の溶解量を求める公式に従い立式する。

◆気体の溶解度を用いた計算①（物質量や質量で扱うとき）　重要

物質量（粒の数）や質量は環境によって変化するものではない。そのため，気体の溶解量を求める公式にそのまま当てはめて計算すればよい。

例題

酸素は 20℃，1.0×10^5Pa のもとで水 1 L に 1.4×10^{-3}mol 溶解する。20℃，2.0×10^5Pa のもとで，水 1.5L に酸素は何 mol 溶解するか。

考え方

与えられた溶解度の「圧力 2 倍，水の体積 1.5 倍」の環境で実験しているため，溶解量は次のようになる。

$$1.4 \times 10^{-3} \times 2 \times 1.5 = \underline{4.2 \times 10^{-3}\,(\text{mol})}$$

まとめ

・気体の溶解度を用いた計算において，（　　　　　）や（　　　　）で扱うときは，溶解量を求める公式にそのまま当てはめればよい。

Chapter3　気体の溶解度を用いた計算②

要点

気体の溶解度を用いた計算②（体積で扱うとき）

・標準状態に換算した体積 → 溶解量を求める公式をそのまま当てはめる

・その圧力のもとでの体積 → 溶解量＝溶解度×水の体積倍

◆ 気体の溶解度を用いた計算②（体積で扱うとき）　重要

気体の体積は条件によって変化してしまうため，「どんな条件下での体積を問われているか」が大切になる。

まずは結論から確認してみよう。

(1)「標準状態に換算した体積」を求めるとき

→ 溶解量を求める公式「溶解量＝溶解度×圧力倍×水の体積倍」をそのまま利用

(2)「その圧力(条件)下での体積」を求めるとき

→「溶解量＝溶解度×水の体積倍」(圧力倍しない)

例題

窒素は0℃，1.0×10^5Pa（標準状態とする）のもとで水1mLに0.022mL溶解する。0℃，2.0×10^5Paのもとで水1Lに溶解する窒素は，①標準状態に換算すると何mLか。②その圧力のもとでは何mLか。

考え方

①標準状態に換算した体積を求めるため，そのまま公式を利用できる。与えられた溶解度の「圧力2倍，水の体積10^3倍」の環境で実験しているため，溶解量は次のようになる。

$$0.022 \times 2 \times 10^3 = \underline{\underline{44(\text{mL})}}$$

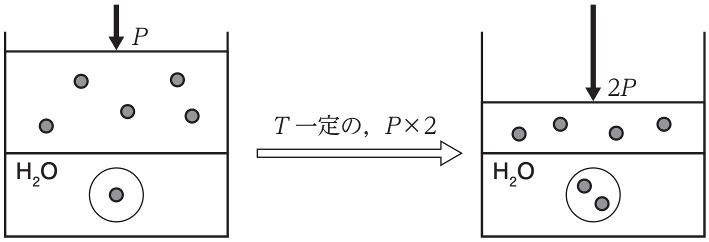
②その圧力のもとでの体積を求めるため，圧力倍してはいけない。

$$0.022 \times 10^3 = \underline{\underline{22(\text{mL})}}$$

◆「その圧力のもとでの体積」を求めるときに圧力倍しない理由

まず，溶解する気体の物質量を確認してみよう。

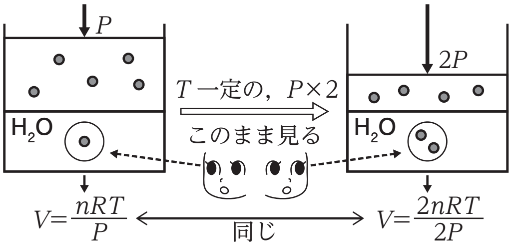
圧力が2倍（Pから$2P$）になると，ヘンリーの法則より，溶解する気体の物質量も2倍になる。



では，体積に注目してみよう。

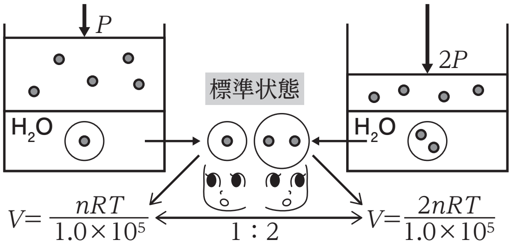
・その圧力下（そのままの状態）で溶解している気体を見る

そのままの状態で見てみると，圧力が２倍になっても，溶解している気体の体積は同じに見える。（溶解する物質量は２倍になっても，２倍の圧力で押さえつけているため同じに見える）



・標準状態に取り出して（換算して）溶解している気体を見る

標準状態に取り出してみると，物質量は２倍，圧力は同じになるため，P のときと比べ $2P$ のときは体積は２倍に見える。



まとめ

・気体の溶解量を体積で求めるときは，その条件に注目する。「その圧力のもとでの体積」を求めるときは（　　　　　　）しない。

Chapter4　演習問題

問　酸素は０℃，1.0×10^5Pa（標準状態とする）のもとで水１L に 2.2×10^{-3}mol 溶解する。0℃，2.0×10^5Pa のもとで水 1L に溶解する酸素は，①何 mol か。②その圧力のもとでは何 mL か。

第 4 講　PART4　確認問題

問 1　窒素は 20℃, 1.0×10^5Pa のもとで水 1.0L に 7.0×10^{-4} mol 溶解するので，20℃，5.0×10^4Pa のもとで水 5.0L には（　ア　）mol 溶解する。

　また，窒素は 0℃，1.0×10^5Pa のもとで水 1.0mL に 0.022mL 溶解するので，0℃，5.0×10^4Pa のもとで水 5.0mL には，0℃，1.0×10^5Pa に換算すると（　イ　）mL 溶解し，その圧力のもとでは（　ウ　）mL 溶解する。

(1)　文中の（　ア　）に当てはまる数として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　3.5×10^{-4}　　②　7.0×10^{-4}
③　1.8×10^{-3}　　④　3.5×10^{-3}

(2)　文中の（　イ　）に当てはまる数として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　0.011　　②　0.022
③　0.055　　④　0.11

(3)　文中の（　ウ　）に当てはまる数として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　0.011　　②　0.022
③　0.055　　④　0.11

< Note >

第４講　溶液

PART1　溶解と濃度

問　7.3%

PART2　固体の溶解度

問　48g

PART3　気体の溶解度①

問　④・⑥

PART4　気体の溶解度②

問　①　4.4×10^{-3}mol　②　49mL

PART5　希薄溶液の性質①蒸気圧降下・沸点上昇

問　180

PART6　希薄溶液の性質②凝固点降下・冷却曲線

問　③

PART7　希薄溶液の性質③浸透圧

問　2.93 g

PART8　コロイド

問　⑤

第 4 講　PART4　確認問題　解答

問 1

(1)　③

解説：

与えられた溶解度の「圧力 0.5 倍，水の体積 5 倍」の環境で実験しているため，溶解量は

$7.0 \times 10^{-4} \times 0.5 \times 5 \fallingdotseq 1.8 \times 10^{-3}$ mol となる。

(2)　③

解説：

標準状態に換算した体積なので，そのまま公式を利用できる。与えられた溶解度の「圧力 0.5 倍，水の体積 5 倍」の環境で実験しているため，溶解量は $0.022 \times 0.5 \times 5 = 0.055$mL となる。

(3)　④

解説：

その圧力のもとでの体積なので，圧力倍しない。与えられた溶解度の「水の体積 5 倍」の環境で実験しているため，溶解量は $0.022 \times 5 = 0.11$mL となる。